

(19) SE

(51) Internationell klass 6  
B04B 9/04, 9/12

# **PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1998-03-30  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1994-11-04  
 (22) Patentansökan inkom 1994-04-27  
 (24) Löpdag 1994-04-27  
 (62) Stamansökans nummer  
 (86) Internationell ingivningsdag  
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-  
nummer 9401443-8

Ansökan inkommen som:

☒ svensk patentansökan  
 fullföljd internationell patentansökan  
 med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan  
 med nummer

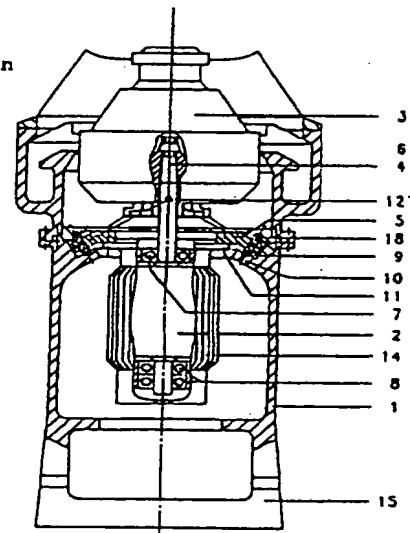
(30) Prioritetsuppgifter  
93-05-03 DE 4314440

- (73) PATENTHAVARE Kyffhäuser Maschinenfabrik Artern GmbH, Artern DE  
 (72) UPPFINNARE Ralf Höroldt, Bad Frankenhausen DE, Leo Stickel, Artern DE  
 (74) OMBUD Albihs Patentbyrå Stockholm AB  
 (54) BENÄMNING Centrifugalseparator med maxlaststart  
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -  
 (57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser en centrifugalseparator med maxlaststart, som består av ett stationärt hus (1) med därmed fast förbundna utmatningsorgan och en i huset roterande trumma (3), som är fast förbunden med en vertikal drivspindel (4), vilken separator är direkt driven medelst en maxlaststart-styrning.

Det roterande systemet (16), som består av drivspindel (4), trumma (3) och motorns rotor (2), är oelastiskt lagrat. Detta roterande system och en mellan motorn och trumman anordnad konsol (5) och motorns stator (14), som är oelastiskt förbunden med konsolen, utgör en konstruktivt svängningsteknisk enhet (17), som via konsolen (5) är axiellt och radiellt elastiskt anordnad i separatorns hus (1) under beaktande av massatryckpunkten för enheten.

Genom denna utformning leds de av den roterande trumman (3) framkallade radiella och axiella krafterna genom drivspindeln (4) och drivspindellagringen (7,8) och upptas medelst den elastiska anordningen (9) mellan huset och konsolen och kompenseras genom de elastiska elementens läge i anordningen mellan huset och konsolen.



Den visade uppfinningen avser en centrifugalseparator med maxlaststart och ett stationärt hus med fast förankrade utmatningsorgan och en i huset roterande trumma, som är fast förankrad med en vertikal drivspindel, som är direktdriven av en motor med maxlaststart-styrning och upphängd i ett lagersystem, som upptar de radiellt och axiellt inverkan-  
5 kterna hos det roterande systemet, vilket består av drivspindeln, trumman och motorns rotor.

Det är känt (som bl a visas i figuren till DE-OS 20 62 131) att driva centrifugalseparatorer med maxlaststart, vilka är utformade med ett stationärt hus och med detta fast förbundna utmatningsorgan och en i huset roterande trumma, som är fast förbunden med en vertikal drivspindel, med en horisontellt  
10 anordnad motor, vars drivkraft via en koppling och en transmission överförs till trummans vertikala drivspindel.

Det är även känt (som bl a visas i fig 1 till DE-PS 31 25 832 C2) att driva dessa centrifugalseparatorer med en vertikalt  
20 anordnad motor, vars drivkraft överförs till centrifugalseparatorns vertikalt anordnade drivspindel via en remtransmission.

Hos båda varianterna är trummans drivspindel roterbart och pendlingsbart upphängd relativt centrifughuset i lagersystem, som tjänar till att uppta de axiellt och radiellt inverkan-  
25 krafterna hos den roterande trumman.

Dessa kända drivvarianter för centrifugalseparatorer med maxlaststart är kostnadskrävande att framställa på grund av överföringen av motorns drivkraft till trummans drivspindel och kräver regelbundet underhåll och service av de detaljer som överför drivkraften, som bl a koppling och transmission, som i det andra fallet är en remtransmission.

På grund av maxlaststarten hos detta slag av centrifugalseparatorer uppstår nödvändigheten, att de använda motorerna  
35

måste vara utformade för att klara en större last än vad som egentligen erfordras för att driva centrifugalseparatorn, för att säkerställa en störningsfri start och hos självöppnande centrifugalseparatorer snabbt kompensera den varvtalssänkning hos trumman som blir följden av det kortvariga öppningsförloppet hos trumman för att avlägsna slam. En överdimensionering av motorn påverkar likaså kostnaden för själva centrifugalseparatorn och driftskostnaderna negativt.

För små centrifuger med ringa trummassa, som t ex laboratoriecentrifuger och mjölkcentrifuger, hos vilka det ej krävs någon maxlaststart, är det känt att montera trumman direkt på motorns drivaxel eller att kraftbundet förbinda trummans drivspindel med motorns drivaxel.

En sådan liten centrifug är känd genom CH 253 463, hos vilken motorn medelst elastiska element, t ex av gummi, är svängbart förbunden med centrifughuset, för att uppträdande svängningar, som bl a framkallas av en restobalans hos trumman, ej skall överföras till huset. Lagringen av motoraxeln, vilken samtidigt är utformad som drivspindel för trumman, är upphängd i motorhuset medelst mellanlägg av en gummiring, elastiskt relativt motorhuset. Denna elastiska anordning av motoraxelns lagring och den elastiska motorupphängningen av detta slag hos centrifuger är tillräcklig, för att kompensera de avvikelser hos trumman som bl a resulterar i trummans precessionsrörelse och en eventuell resterande obalans hos trumman. Det är emellertid å ena sidan endast möjligt om tyngdpunkten för hela systemet, som består av trumman med dess relativt ringa massa och den relativt stora motorn med sin motoraxel, som samtidigt är utformad som drivspindel, kan förläggas under trummans upphängningspunkt på drivspindeln, i detta fall motoraxeln, och å andra sidan, om trumman på grund av dess lågt liggande egna tyngdpunkt, kan monteras fritt på drivspindeln, varigenom någon fast förbunden förbindelse ej är nödvändig hos upphängningspunkten relativt tyngdpunkten, så att samtliga rörelser hos trumman och dess tyngdpunkt ej har något inflytande på drivspindeln och dess lagring.

Ytterligare små centrifuger av det ovan beskrivna slaget är kända genom US-PS 2 587 418, US-PS 2 265 053 och FR-PS 1 287 551, som, speciellt vad gäller den elastiska anordningen av motorn och den elastiska lagringen av trummans drivspindel, liknar CH-PS 253 453. Hos denna upptas emellertid ej de uppträdande axialkrafterna, som visats i CH-PS 253 463, genom motorlagret utan genom en stödpunkt, som är anordnad i huset under motorn, i vilken hela systemet bestående av trumman, drivspindeln och motorn är elastiskt upphängt.

De för små centrifuger offentliggjorda utförandena av drivspindellagringen och anordningen av motorn i centrifughuset relativt det roterande systemet och centrifughuset, till följd av en direktdriven drivspindel hos trumman, är ej överförbara till en centrifugalseparator med maxlaststart, hos vilken trumman uppbär en massa som är flera gånger större än drivmotorns och hos vilken drivspindeln är formbundet förbunden med trumman, exempelvis medelst en mutter, på grund av de varierande radiella och axiella belastningarna hos en sådan separator.

För det första är tyngdpunkten hos det roterande systemet mycket högt belägen hos centrifugalseparatorer med stor trummassa och relativt liten motorvikt. För det andra är på grund av den konstruktiva utformningen av den kompletta trumman dess infästningspunkt på drivspindeln belägen under eller nära trummans tyngdpunkt, så att en axiellt formbunden fast förbindning måste föreligga mellan trumman och drivspindeln. Denna axiella fasta förbindning, t ex medelst en mutter, leder till att alla avvikelser hos trumman, som t ex genom en resterande obalans, oregelbunden slamansamling i trumman, trummans precessionsrörelse, överförs indirekt via drivspindeln och därmed till dess lagring.

Det betyder att en direkt överföring av utförandet hos direktdriften av små centrifuger till centrifugalseparatorer med stor trummassa ej säkerställer en tillräcklig stabilitet hos det roterande systemet, varigenom störkänsligheten höjs väsentligt för överbelastning av drivspindelns lagring och

det totala roterande systemet i sig och att risken för överbelastning av centrifugen under drift ej kan uteslutas.

5 I DE-OS 37 14 627 beskrivs en centrifugalseparator, hos vilken drivspindeln för en trumma med stor massa är direkt-driven av en frekvensstyrd motor. Denna drivning säkerställer en mjuk och likformig maxlaststart hos trumman, utan att motorn behöver dimensioneras större än vad som är erforderligt för den fastställda driften av centrifugalseparatoren.

10 Den på ritningen visade och i utföringsexemplet beskrivna lagringen av det roterande systemet har emellertid även de nackdelar som redan har påvisats i ovanstående avsnitt, varigenom denna beskrivna lösning, att drivspindeln skulle kunna driva en trumma med stor trummassa utan transmission,

15 hittills ej har utnyttjats för praktiskt bruk.

Uppgiften för uppfinningen är att åstadkomma en centrifugalseparator av det inledningsvis nämnda slaget med en direkt av motorn driven drivspindel, på så sätt ett en överbelastning

20 av drivspindelns lagersystem är utesluten, att uppträdande avvikelser hos trumman ej direkt överförs via drivspindeln till dess lagring och att ett i huset stabilt roterande system åstadkommes.

25 Denna uppgift löses genom de kännetecknande särdragen i patentkravet 1.

Fördelaktiga utföringsformer av föremålet enligt krav 1 är angivna i de osjälvständiga kraven.

30 Det roterande systemet hos centrifugalseparatoren som består av trumman, drivspindeln och motorns rotor, är oelastiskt utformat i sitt lagersystem och bildar med motorns stator och en mellan motorns stator och trumman anordnad lagerkonsol,

35 som är fast förbunden med motorns stator, i konstruktions- och svängningshänseende en enhet, som via lagerkonsolen är axiellt och radiellt förbunden med centrifugalseparatorns hus under beaktande av massatynghetpunkten.

Därvid är det fördelaktigt om de elastiska element, som upptar de radiella och axiella krafterna mellan centrifugal-separatorns hus och lagerkonsolen, tangentiellt på cirkelbågen omkring massatyngdpunkten hos enheten är så anordnade, att en av inverkningslinjerna för återställningskrafterna löper genom enhetens massatyngdpunkt.

Eftersom det eftersträvas att avlasta de elastiska elementen mellan lagerkonsolen och infästningen i separatorns hus från de axiellt inverkan- de krafterna hos enheten, föreslås enligt uppfinningen att utforma lagerkonsolen så att den har en vertikal utsträckning under motorn och är förankrad i en oelastisk och vinkelrörlig fotpunkt i huset. Denna lösning är att rekommendera, särskilt vid mycket stora trummor. Som funktionella betingelser härur rekommenderas, att de elastiska elementen mellan lagerkonsolen och separatorns hus i rymdled placeras i ett av lagerkonsolens plan.

Genom utformningen enligt uppfinningen åstadkommes en stabilt roterande trumma i en centrifugalseparator med maxlaststart och direkt driven drivspindel hos trumman. De belastningar som kan uppträda på grund av avvikelser hos trumman, resterande obalans, precessionsrörelser m m, överförs trots den formbundna infästningen av trumman på drivspindeln ej till lagersystemet hos det roterande systemet, utan leds endast genom lagersystemet och upptas av de elastiska elementen och kompenseras genom läget relativt massatyngdpunkten hos enheten och medelst val av element.

Framställningskostnaderna sänks väsentligt genom att de element som överför drivlasten, som transmission och koppling eller remtransmission, blir överflödiga och motorn kan dessutom utformas att motsvara sitt användningsområde. Samtidigt är en så utformad centrifugalseparator väsentligen servicefri och okänslig för störningar.

I det följande förklaras uppfinningen närmare med hänvisning till de bifogade ritningarna.

Figur 1 visar ett vertikalsnitt genom huset till en schematiskt visad centrifugalseparator enligt uppfinningen,

5 figur 2 visar ett vertikalsnitt genom huset till en schematiskt visad centrifugalseparator med fotpunkt enligt uppfinningen,

10 figur 3 visar det roterande systemet enligt uppfinningen, och

figur 4 visar det konstruktivt svängningstekniska systemet enligt uppfinningen.

15 Den i figur 1 visade schematiska centrifugalseparatorn består väsentligen av ett hus 1, en frekvensstyrd motor med en rotor 2, stator 14 och en förlängd motoraxel, som samtidigt är utformad som drivspindel 4, en trumma 3 och en mellan trumman 3 och motorns stator 14 anordnad konsol 5, på vars omkrets  
20 elastiska element 9 är anordnade, som är förbundna med ett i huset 1 fast anordnat fäste 10. Drivspindeln 4, som i detta speciella fall är den förlängda motoraxeln, är lagrad i motorhuset i ett speciellt utformat lagersystem, bestående av ett radiallager 7 och vinkellager 8 monterade i motor-  
25 huset, och är i den övre änden försedd med en monteringskona och en gänga på vilken trumman 3 är monterad och medelst en mutter 6 form- och kraftbundet förbunden med spindeln. Huset 1 är placerat på en bottenplatta 15, som är infogad i ett fundament och förbunden med detta medelst i sig kända fäst-  
30 element.

I figur 2 visas schematiskt en utföringsform, hos vilken som komplettering till figur 1 en med huset 1 fast förbunden radiellt och axiellt oelastisk fotpunkt 13 är anordnad under motorn, i vilken den vertikalt till under motorhuset utformade konsolen 5 är oelastiskt och vinkelrörligt förankrad. I  
35 utföringsformen enligt figur 2 utnyttjas som förlängd konsol den med konsolen 5 fast förbundna statorn 14 hos motorn.

Denna utföringsform är särskilt att föredra vid stora axiellt inverkande krafter.

Figur 3 visar det roterande systemet 16, som består av motorns rotor 2 och motoraxeln, som är lagrad i ett oelastiskt utformat lagersystem bestående av radiallyagret 7 och vinkel-lagren 8 och som i denna utföringsform samtidigt är utformad som drivspindel 4, som med sin övre ände är försedd med en monteringskona och en gänga, på vilken trumman 3 är monterad och medelst muttern form- och kraftbundet förbunden med spindel-n.

Figur 4 visar en konstruktivt svängningsteknisk enhet 17, som består av det roterande systemet 16, motorns stator 14 och en mellan trumman 3 och motorn anordnad konsol 5, som är fast förbunden med statorn 14 och på vars omkrets elastiska element 9 är anordnade med beaktande av massatyngdpunkten 12 hos denna enhet 17. De elastiska elementen 9 är anordnade tangentiellt på cirkelbågen omkring massatyngdpunkten 12 hos enheten 17 på så sätt, att en inverkanslinje för en av återställningskrafterna alltid löper genom enhetens 17 massatyngdpunkt 12. De elastiska elementen 9 är likformigt fördelade på omkretsen av konsolen 5. Det är även möjligt att i lagerkonsolen 5 anordna ett runt omkretsen löpande kompakt elastiskt element 9.

Denna oelastiska enhet 17 monteras via konsolen 5 och de elastiska elementen 9 på det med huset 1 fast förbundna fästet 10 och förbinds kraftbundet med detta, under förspänning av de elastiska elementen 9 med en tryckring 18 och bultar (i figur 1 och 2 antydda som kraftlinjer). Genom den oelastiska utformningen av det roterande systemet 16 och den oelastiska utformningen av enheten 17, som via konsolen är förbunden med huset 1 under beaktande av massatyngdpunkten 12, leds de axiellt och radiellt inverkande krafterna, som framkallas av den roterande och med drivspindelns 4 form- och kraftförbundna trumman 3, genom drivspindelns 4 oelastiska lagersystem och upptas av de tangentiellt omkring massatyngdpunkten 12 för enheten 17 belägna elastiska elementen.



Om utförandet med den i huset 1 anordnade oelastiska fotpunkten 13 kommer till användning, upptar de elastiska elementen 9 endast de radiellt inverkannde krafterna och då är det lämpligt att anordna de elastiska elementen som visas i figur 2. I detta fall upptas de axiellt inverkannde krafterna medelst den oelastiska fotpunkten 13. I detta utföringsexempel är visserligen drivspindeln 4 och motoraxeln utformad som en odelad spindel, men det är emellertid också möjligt att utföra motoraxeln och drivspindeln 4 som två delade och separat lagrade axlar som är kraftbundet förbundna med varandra. I detta fall är båda lagersystemen, det för drivspindeln 4 och det för motoraxeln, oelastiskt utförda, som tidigare har beskrivits för en odelad spindel.

## Patentkrav

1. Centrifugalseparator med maxlaststart och ett stationärt hus med fast förankrade utmatningsorgan och en i huset roterande trumma, som är fast förankrad med en vertikal drivspindel som är direktdriven av en motor med maxlaststart-styrning och upphängd i ett lagersystem, som upptar radiellt och axiellt inverkande krafter hos ett roterande system som innefattar drivspindeln, trumman och motorns rotor, kännetecknad av att det roterande systemet (16) är ofjädrat upphängt, att det roterande systemet (16) och en mellan motorns stator (14) och trumman (3) anordnad konsol (5) och motorns stator (14), som är fast förbunden med konsolen (5), i konstruktions- och svängningshänseende är utformade som en enhet (17), som i axial- och radialled via konsolen (5) är fjädrande förbunden med centrifugalseparatorns hus (1) och att de axiella och radiella krafterna från det roterande systemet (16) upptas medelst åtminstone ett mellan konsolen (5) och huset (1) anordnat fjädrande element (9), som är anordnat tangentiellt på en cirkelbåge kring enhetens (17) tyngdpunkt (12), på så sätt att inverkanslinjen för en återställningskraft löper genom enhetens (17) tyngdpunkt (12).

2. Centrifugalseparator enligt krav 1, kännetecknad av att konsolen (5) i vertikalled är utsträckt till den undre delen av statorns (14) hus och är ofjädrat och vridbart förankrad med separatorns hus (1) medelst en i huset (1) förutbestämd fotpunkt (13).

3. Centrifugalseparator enligt krav 1 eller 2, kännetecknad av att det åtminstone ena fjädrande elementet (9) är anordnat mellan konsolen (5) och huset (1) i endast ett plan hos konsolen (5).

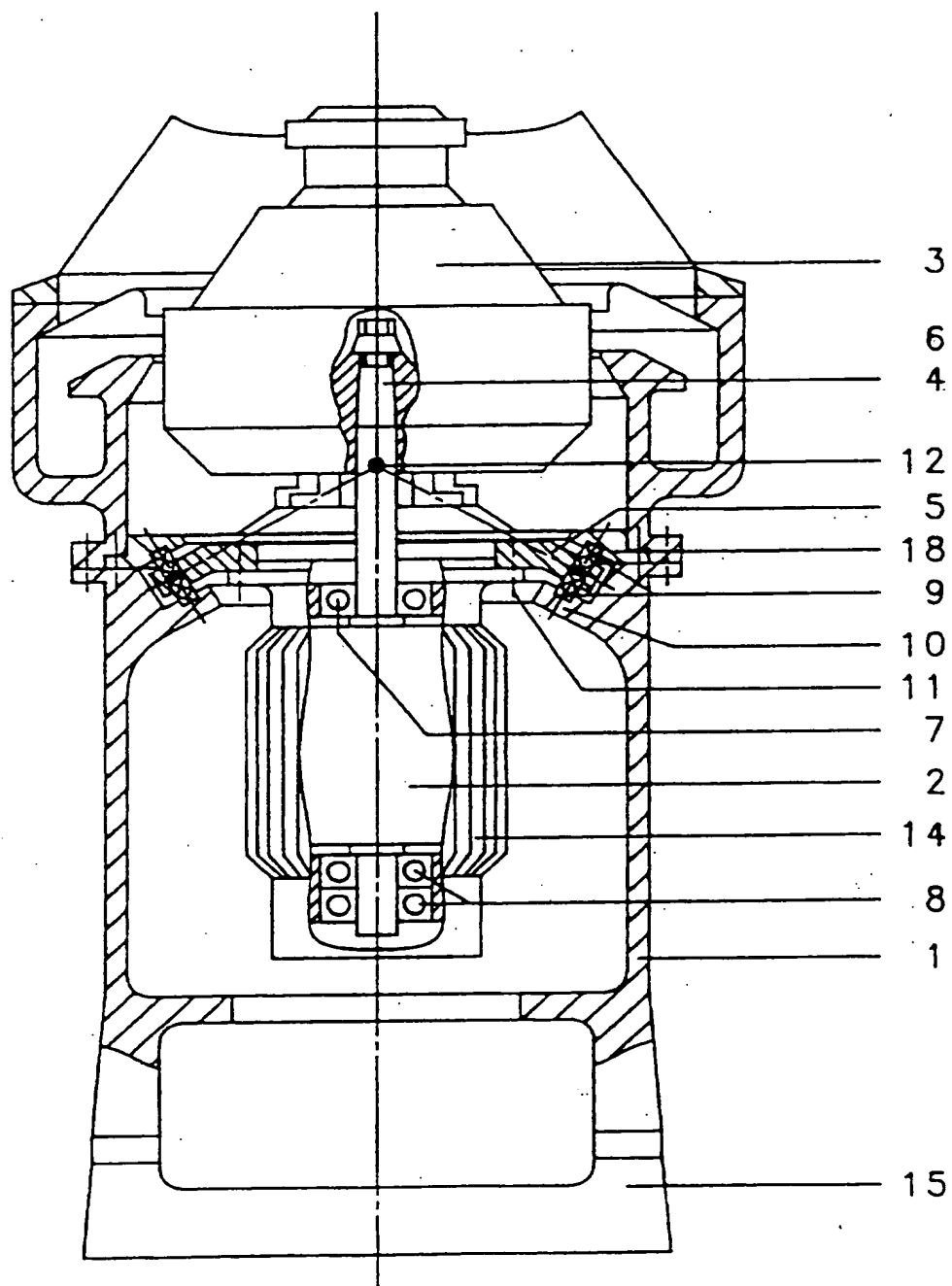


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

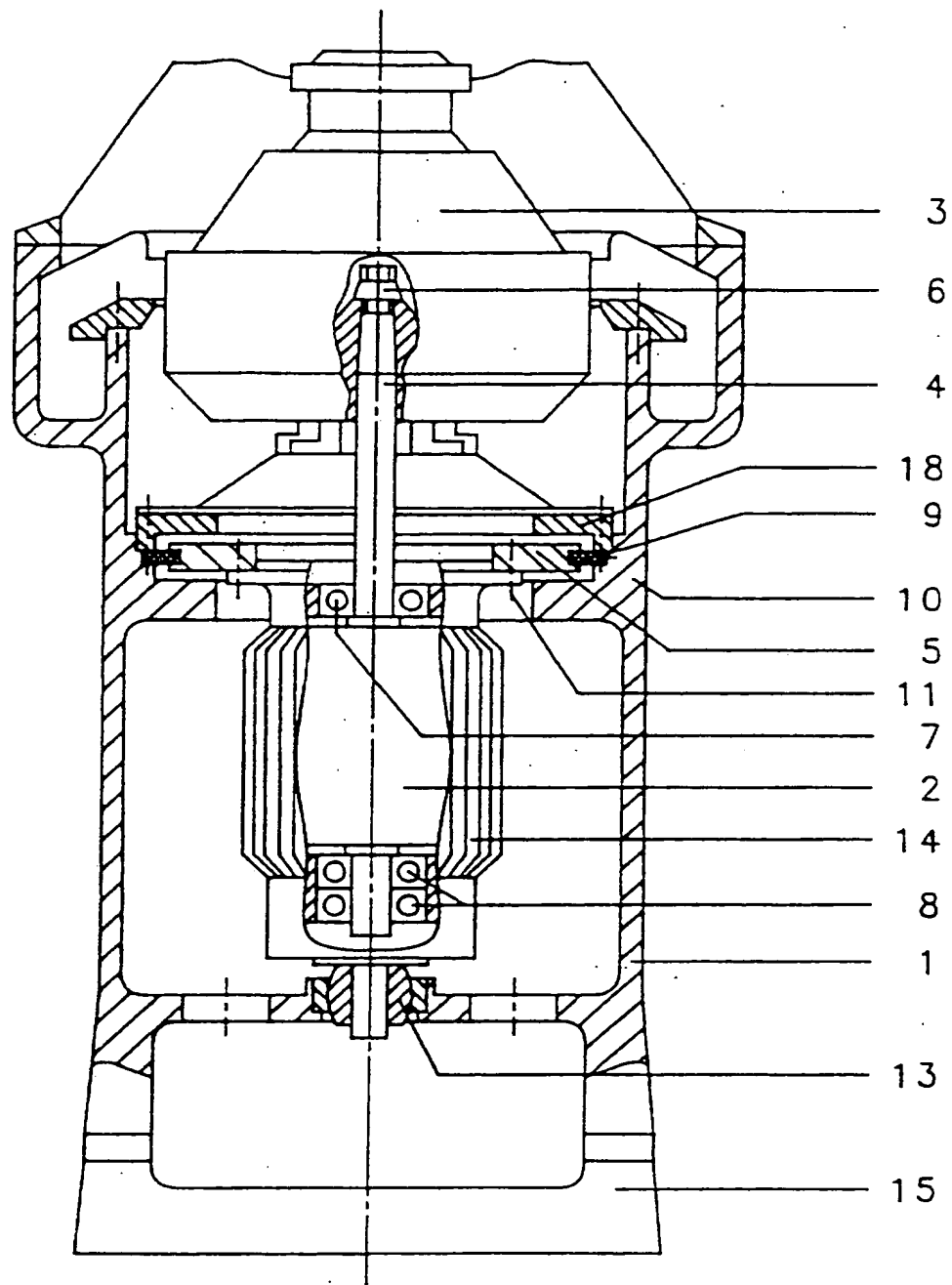


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

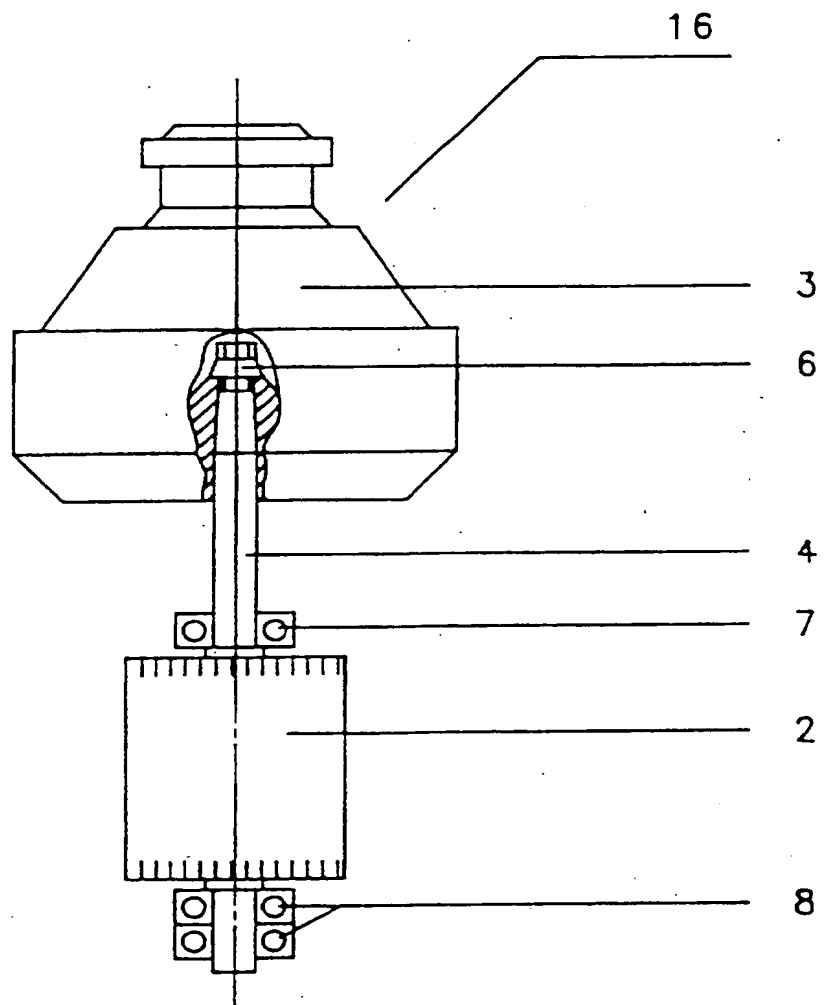


Fig. 3

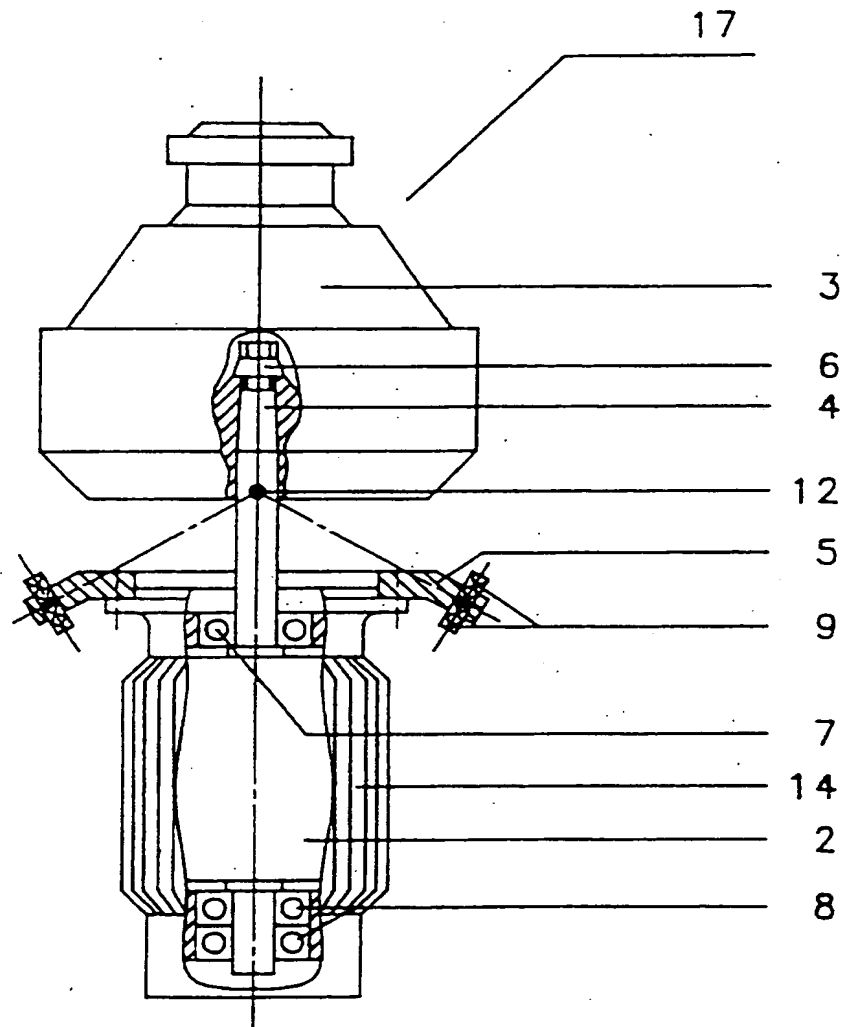


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY